



#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Buard et al.  
Appl. No. : 10/024,713  
Filed : 12/21/2001  
Title : BEARING CAGE, BALL BEARING COMPRISING SUCH A  
CAGE AND PROCESS FOR ASSEMBLING SUCH A  
BEARING

Grp./A.U. : 3682  
Examiner :

Docket No. : 13864

Honorable Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

RECEIVED

JAN 30 2002

GROUP 3600

CLAIM OF PRIORITY

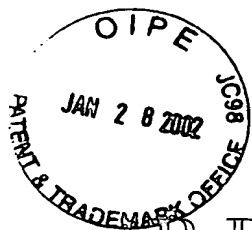
We file herewith a certified patent application, bearing application number FR 0017123, which was filed on December 27, 2000, and on which the above U.S. application was based. We ask that this U.S. application be awarded priority rights in accordance with Section 119 of Title 35, Patents, (Public Law 593).

Respectfully submitted,

Ralph A. Dowell  
Registration No. 26,868  
Date: January 28, 2002

DOWELL & DOWELL, P.C.  
Suite 309  
1215 Jefferson Davis Highway  
Arlington, Virginia 22202  
Telephone (703) 415-2555

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



RECEIVED

JAN 30 2002

GROUP 3600

---

# BREVET D'INVENTION

---

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 18 DEC. 2001

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

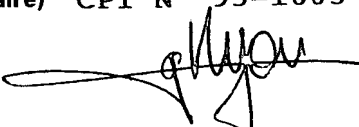

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>27 DEC 2000</b> LIEU <b>69 INPI LYON</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0017123</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>27 DEC. 2000</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  <b>CABINET LAVOIX</b> 62, rue de Bonnel 69448 LYON CEDEX 08	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) BFF 00/0109		<b>RECEIVED</b> JAN 3 0 2002 <b>GROUP 3600</b>	
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date   / /   N° _____ Date   / /	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date   / /	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Cage de roulement, roulement à billes comportant une telle cage et procédé d'assemblage d'un tel roulement			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date / / Pays ou organisation _____ N° _____ Date / / Pays ou organisation _____ N° _____ Date / / <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SARMA	
Prénoms			
Forme juridique		société anonyme	
N° SIREN		7 7 5 5 7 2 8 7 8	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	1, avenue Marc Seguin Parc Industriel de la Brassière	
	Code postal et ville	26240	SAINT-VALLIER-SUR-RHONE
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE <b>27 DEC 2000</b> LIEU <b>69 INPI LYON</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0017123</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 260899
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		<b>BFF 00/0109</b>	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		<b>CABINET LAVOIX</b>	
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	<b>62, rue de Bonnel</b>	
	Code postal et ville	<b>69448</b>	<b>LYON CEDEX 03</b>
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		<b>04 78 60 52 84</b>	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		<b>04 78 60 90 89</b>	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>CABINET LAVOIX</b> <b>Gérard MYON</b> <b>CPI N° 95-1003</b>	
		 <b>A. CHAPELAN</b>	

DÉPARTEMENT DES BREVETS

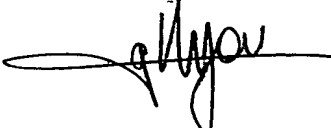
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		BFF 00/0109	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0017123	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Cage de roulement, roulement à billes comportant une telle cage et procédé d'assemblage d'un tel roulement			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
SARMA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BUARD	
Prénoms		Michel	
Adresse	Rue	Blache des Rioux	
	Code postal et ville	26240	SAINT-VALLIER
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		GABERT	
Prénoms		Norbert	
Adresse	Rue	Quartier les Grises	
	Code postal et ville	26210	SAINT-SORLAIN-EN-VALLOIRE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU(DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		27 décembre 2000 CABINET LAVOIX Gérard MYON CPI 95-1003 	

L'invention a trait à une cage de roulement à billes, à un roulement à billes comprenant une telle cage et à un procédé d'assemblage d'un tel roulement.

5 Dans le domaine des roulements à billes, il est connu de réaliser des roulements dits "rigides" comprenant une unique rangée de billes disposées entre deux bagues, dites "interne" et "externe", et permettant un mouvement de rotation relatif de la bague interne par rapport à la bague externe sans basculement autour d'un axe perpendiculaire à l'axe central  
10 du roulement. Il est connu d'équiper un tel roulement d'une cage de séparation des billes, cette cage définissant des alvéoles dans lesquelles sont reçues les billes en étant séparées les unes des autres. Une telle cage est formée de deux éléments assemblés par agrafage, rivetage ou encliquetage  
15 et nécessitant des usinages de haute précision, afin de ne pas augmenter de façon trop sensible les frottements dans le roulement. La nécessité de la réalisation d'une telle cage en deux parties provient du fait que la cage doit être maintenue en place dans le volume interne du roulement défini entre les  
20 deux bagues. Faute de quoi, elle pourrait être chassée à l'extérieur de ce volume.

Les différents moyens d'assemblage connus des deux parties d'une cage induisent le plus souvent une augmentation des dimensions des zones de jonction entre ces deux parties.  
25 Par exemple, lorsque des rivets sont utilisés, une certaine quantité de matière doit être prévue autour de chaque rivet, afin de diminuer les risques de rupture de la cage. Ceci induit des intervalles de séparation relativement important entre deux billes adjacentes et le fait qu'un roulement équipé  
30 d'une telle cage ne peut généralement pas être soumis à une charge intense.

Afin de permettre une capacité de charge maximum d'un roulement, il est par ailleurs connu de fabriquer des roulements sans cage qui sont remplis de billes jointives.  
35 Cette solution induit à des frottements entre les billes, frottements qui peuvent générer une usure importante des billes, en particulier lorsqu'on utilise des billes en céramique. Cette solution induit également un risque que les billes



puissent s'échapper du volume intérieur du roulement car elles ne sont pas maintenues en place. Comme il est nécessaire de prévoir une zone de mise en place des billes entre les bagues, les billes peuvent, en cours d'utilisation du roulement, être  
5 chassées vers l'extérieur à travers cette zone.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant une nouvelle cage de roulement qui évite les frottements entre les billes et assure leur maintien dans le volume intérieur d'un roulement sans  
10 nécessiter d'assemblage complexe ou de haute précision.

Dans cet esprit, l'invention concerne une cage de roulement à billes définissant des alvéoles de réception de billes sur une unique rangée et destinée à être intercalée entre une bague interne et une bague externe d'un roulement,  
15 caractérisée en ce que les alvéoles sont réparties en deux groupes, la ou les alvéoles du premier groupe ayant chacune une ouverture de mise en place d'une bille située sur un premier côté de la cage alors que la ou les alvéoles du second groupe ont chacune une ouverture de mise en place d'une bille  
20 située sur un second côté de la cage, opposée au premier côté.

Grâce à l'invention, la cage remplit efficacement son rôle de séparation des billes et permet de les maintenir en position dans le volume intérieur du roulement car les billes introduites dans les alvéoles du second groupe sont, en  
25 quelque sorte, montées en opposition par rapport aux billes du premier groupe et font office d'organes de maintien de la cage dans le volume intérieur du roulement, sans nécessiter de moyens complexes de solidarisation de deux parties d'une cage. La cage de l'invention ne nécessite pas de réserver un  
30 volume important pour l'assemblage de deux parties, ce qui permet une implantation des billes avec une grande densité, le nombre de billes d'un roulement de diamètre donné pouvant être proche de celui d'un roulement sans cage, ce qui autorise l'utilisation d'un roulement équipé d'une cage conforme à  
35 l'invention sous une charge importante.

Selon des aspects avantageux de l'invention, la cage incorpore une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Chaque alvéole est définie entre deux bras et un

fond, les bras s'étendant, en configuration montée de la cage dans un roulement, selon une direction globalement parallèle à un axe de rotation du roulement, alors que le fond est globalement perpendiculaire à cet axe. Certains des bras  
 5 délimitent deux alvéoles adjacentes appartenant à un même groupe d'alvéoles, ces bras comprenant chacun une première extrémité adjacente aux fonds respectifs des alvéoles adjacentes et une seconde extrémité libre. Certains autres bras délimitent deux alvéoles adjacentes appartenant aux deux  
 10 groupes d'alvéoles précités, ces bras comprenant une première extrémité adjacente au fond de l'une des deux alvéoles adjacentes et une seconde extrémité adjacente au fond de l'autre alvéole adjacente.

- Le fond des alvéoles d'un groupe d'alvéoles est  
 15 percé d'un orifice de passage d'un organe d'extraction de billes en place dans ces alvéoles.

- Les bras de séparation des alvéoles forment chacun deux surfaces concaves orientées vers deux alvéoles adjacentes et aptes à coopérer avec la surface externe des billes.

20 - Le premier groupe d'alvéoles comprend toutes les alvéoles sauf deux, alors que le second groupe comprend deux alvéoles diamétralement opposées.

- La cage est formée d'une pièce monobloc moulée ou usinée, en métal ou en matériau composite.

25 L'invention concerne également un roulement à billes comprenant une unique rangée de billes, disposées entre une bague interne et une bague externe, et une cage telle que précédemment décrite.

30 Un tel roulement est plus facile à assembler qu'un roulement à cage de l'état de la technique, alors que son prix de revient est inférieur et qu'il peut fonctionner sous une charge plus importante.

35 On peut en outre prévoir que l'une au moins des bagues est pourvue d'au moins une encoche d'introduction des billes dans un volume interne défini entre des pistes de roulement formées respectivement sur les bagues interne et externe.

L'invention concerne enfin un procédé d'assemblage d'un roulement à billes qui comprend une unique rangée de billes,

disposées entre une bague interne et une bague externe, et une cage définissant des alvéoles de réception des billes, procédé dans lequel on introduit des billes dans un volume défini entre des pistes de roulement formées respectivement sur les bagues interne et externe. Ce procédé est caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

- introduire, dans le volume interne précité et par un côté du roulement, un nombre de billes inférieur au nombre nominal de billes du roulement,

- mettre en place la cage en faisant pénétrer les billes, déjà en place dans le volume, dans des alvéoles de la cage ouverte sur un premier côté de la cage et

- introduire, par le même côté du roulement, une bille dans au moins une alvéole de la cage ouverte sur un second côté de la cage.

L'introduction de la ou les billes dans la ou les alvéoles ouvertes sur le second côté de la cage permet de maintenir la cage en position dans le volume intérieur du roulement sans nécessiter l'utilisation d'organes de blocage ou de pièces rapportées.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'une cage et d'un roulement conformes à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une cage de roulement conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue de face à plus petite échelle de la cage à la figure 1 ;

- la figure 3 est une coupe selon la ligne III-III à la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue à plus grande échelle du détail IV à la figure 3 ;

- la figure 5 est une vue en perspective avec arrachement partiel d'un roulement à billes conforme à l'invention ;

- la figure 6 est une vue analogue à la figure 5,

le roulement étant vu par le côté opposé et

- la figure 7 est une vue en perspective éclatée du roulement des figures 5 et 6, par le même côté que la figure 6.

5 La cage 1 conforme à l'invention est obtenue par usinage d'acier. La bague 1 pourrait également être moulée.

La bague 1 est centrée autour d'un axe  $X_1-X'_1$  et comprend deux arcs de ceintures 11 et 12 à partir desquels s'étendent des bras 13 globalement parallèles à l'axe  $X_1-X'_1$ . Des bras 14  
10 s'étendent à partir des extrémités 11a, 11b, 12a et 12b des arcs 11 et 12. Les bras 14 sont reliés, à l'opposé des arcs 11 et 12, par des ponts 15 et 16. Les éléments 11, 12, 15 et 16 sont globalement perpendiculaires à l'axe  $X_1-X'_1$ .

On note respectivement 13a et 14a les extrémités des bras  
15 13 et 14 reliées aux arcs 11 et 12. On note respectivement 13b et 14b les extrémités des bras 13 et 14 opposées aux extrémités 13a et 14a. Les extrémités 13b sont libres, c'est-à-dire ne sont pas rattachées à un arc, alors que les extrémités 14b des bras 14 sont rattachées aux ponts 15 et 16.

20 Les ponts 15 et 16 sont chacun percés d'un orifice 17, respectivement 18, dans leur partie centrale.

Des alvéoles 20 sont définies entre les bras 13 et 14. Plus spécifiquement, des alvéoles 20<sub>1</sub> appartenant à un premier groupe I d'alvéoles sont formées entre deux bras 13 adjacents  
25 ou entre un bras 13 et un bras 14 et ont leurs fonds respectifs constitués par l'une des ceintures 11 ou 12. L'ouverture 21<sub>1</sub> de chaque alvéole 20<sub>1</sub> de ce premier groupe est tournée vers le haut de la figure 1.

Dans l'exemple représenté, la cage 1 comprend deux séries  
30 de trois alvéoles 20<sub>1</sub> définies en regard des arcs 11 et 12.

Deux alvéoles 20<sub>2</sub>, appartenant à un second groupe II d'alvéoles, sont définies entre deux bras 14 et ont leurs fonds respectifs constitués par les ponts 15 et 16. Les ouvertures 21<sub>2</sub> de ces alvéoles sont orientées vers le bas de  
35 la figure 1, c'est-à-dire à l'opposé des ouvertures 21<sub>1</sub> des alvéoles du premier groupe I.

On note A le côté de la cage 1 visible par dessous à la figure 1 et sur la droite de la figure 3. Les alvéoles 20<sub>2</sub> ont

leurs ouvertures respectives  $21_2$  débouchant sur le côté A de la cage 1.

On note B le côté de la cage 1 par lequel elle est vue à la figure 2 ; ce côté est opposé au côté A. Les alvéoles  $20_1$  ont leurs ouvertures respectives  $21_1$  débouchant sur ce côté B.

Les faces latérales  $13_c$  et  $14_c$  des bras 13 et 14 sont concaves, avec un rayon de courbure supérieur ou égal au rayon de billes 100 destinées à être introduites dans les alvéoles 20 à travers les ouvertures  $21_1$ ,  $21_2$ .

Les fonds des alvéoles 20 ont également une forme concave, comme cela ressort de la figure 4. Du côté d'une alvéole  $20_2$ , le pont 15 présente une surface  $15_c$  concave avec, en coupe transversale, une forme de V ouvert permettant un engagement partiel d'une bille.

La situation est analogue en ce qui concerne les arcs 11 et 12 et le pont 16 dont les surfaces  $11_c$ ,  $12_c$  et  $16_c$  sont également concaves au niveau des fonds des alvéoles 20.

Comme il ressort plus particulièrement des figures 5 à 7, un roulement 101 conforme à l'invention comprend une bague interne 102 et une bague externe 103 centrées sur un axe  $X_2-X'_2$  qui est l'axe de rotation du roulement. En configuration montée du roulement représentée aux figures 5 et 6, les axes  $X_1-X'_1$  et  $X_2-X'_2$  sont confondus.

La bague interne 102 définit une piste  $102_a$  de roulement de billes 100, cette piste  $102_a$  étant formée par la surface radiale externe de la bague 102. La surface radiale interne de la bague 103 définit également une piste  $103_a$  de roulement des billes 100. On note V le volume intérieur du roulement 101 compris entre les pistes  $102_a$  et  $103_a$ . On note A' le côté du roulement 101 représenté sur la gauche des figures 6 et 7 et B' le côté de ce roulement représenté sur la gauche de la figure 5.

Sur le côté A' du roulement, les bagues 102 et 103 sont chacune pourvues d'une encoche  $102_b$ ,  $103_b$  permettant l'introduction successive des billes 100 dans le volume V, comme représenté par la flèche  $F_1$  à la figure 7.

Lorsqu'il convient d'assembler le roulement 101, on introduit six billes 100 dans le volume V en les faisant

passer par l'ouverture ménagée au niveau des encoches 102<sub>b</sub> et 103<sub>b</sub>. On introduit alors la cage 1 dans le roulement 101, comme représenté par la flèche F<sub>2</sub>, en répartissant les billes 100 dans les six alvéoles 20<sub>1</sub> du premier groupe I d'alvéoles 20.

On met ensuite en place, par la côté A' du roulement, une bille 100' dans l'alvéole 20<sub>2</sub> représentée en partie supérieure de la figure 7, ceci étant représenté par la flèche F<sub>3</sub>. Ensuite, on fait tourner la cage 1 autour des axes X<sub>1</sub>-X'<sub>1</sub> et X<sub>2</sub>-X'<sub>2</sub>. L'angle de rotation de la cage est d'environ 180°, ce qui permet d'amener la seconde alvéole 20<sub>2</sub> du second groupe II en regard des encoches 102<sub>b</sub> et 103<sub>b</sub> et d'introduire une seconde bille 100'' dans cette encoche comme représentée par la flèche F<sub>4</sub>. Il est alors possible d'imprimer à la bague 1 un nouveau mouvement de rotation pour éloigner la bille 100'' des encoches 102<sub>b</sub> et 103<sub>b</sub>.

Du fait de la mise en place des billes 100' et 100'' la cage 1 est maintenue en position dans le volume V et remplit efficacement sa fonction d'écartement et de répartition des efforts entre les billes 100, 100' et 100'' sans qu'il soit nécessaire de rapporter une pièce de blocage sur cette cage.

Lorsqu'il convient de démonter le roulement 101, les billes 100' et 100'' sont chassées des alvéoles 20<sub>2</sub> en amenant ces alvéoles successivement en regard des encoches 102<sub>b</sub> et 103<sub>b</sub> et en exerçant une poussée sur les billes au moyen d'une tige 200 traversant un orifice 17 ou 18, comme représenté schématiquement par la flèche F<sub>5</sub> à la figure 5.

REVENDEICATIONS

1. Cage de roulement à billes définissant des alvéoles  
5 de réception de billes sur une unique rangée et destinée à  
être intercalée entre une bague interne et une bague externe  
d'un roulement, caractérisée en ce que lesdites alvéoles (20)  
sont réparties en deux groupes (I, II) , la ou les alvéoles  
10 (20<sub>1</sub>) du premier groupe (I) ayant chacune une ouverture (21<sub>1</sub>)  
de mise en place (F<sub>2</sub>) d'une bille (100) située sur un premier  
côté (B) de ladite cage, alors que la ou les alvéoles (20<sub>2</sub>) du  
second groupe (II) ont chacune une ouverture (21<sub>2</sub>) de mise en  
place (F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>) d'une bille (100', 100'') située sur un second  
côté (A) de ladite cage, opposé au premier côté.

15 2. Cage selon la revendication 1, caractérisée en ce que  
chaque alvéole (20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>) est définie entre deux bras (13, 14)  
et un fond (11, 12, 15, 16), lesdits bras s'étendant, en  
configuration montée de ladite cage (1) dans un roulement  
20 (101), selon une direction globalement parallèle à un axe de  
rotation (X<sub>2</sub>-X'<sub>2</sub>) du roulement, alors que ledit fond est  
globalement perpendiculaire audit axe.

3. Cage selon la revendication 2, caractérisée en ce que  
certains (13) desdits bras délimitent deux alvéoles adjacentes  
25 (20<sub>1</sub>) appartenant à un même groupe (I) d'alvéoles (20),  
lesdits bras comprenant chacun une première extrémité (13a)  
adjacente aux fonds respectifs (11, 12) desdites alvéoles  
adjacentes et une seconde extrémité (13b) libre.

4. Cage selon la revendication 2, caractérisée en ce que  
certains (14) desdits bras délimitent deux alvéoles adjacentes  
30 (20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>) appartenant aux deux groupes (I, II) d'alvéoles,  
lesdits bras comprenant une première extrémité (14a) adjacente  
au fond (11, 12) de l'une (20<sub>1</sub>) desdites deux alvéoles  
adjacentes et une seconde extrémité (14b) adjacente au fond  
(15, 16) de l'autre alvéole adjacente (20<sub>2</sub>).

35 5. Cage selon l'une des revendications 2 à 4, caractéri-  
sée en ce que le fond (15, 16) des alvéoles (20<sub>2</sub>) d'un groupe  
(II) d'alvéoles est percé d'un orifice (17, 18) de passage  
d'un organe (200) d'extraction de billes (100', 100'') en

place dans lesdites alvéoles.

6. Cage selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que lesdits bras (13, 14) forment chacun deux surfaces concaves ( $13\underline{c}$ ,  $14\underline{c}$ ) orientées vers deux alvéoles adjacentes ( $20_1$ ,  $20_2$ ) et aptes à coopérer avec la surface externe desdites billes (100, 100', 100'').

7. Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit premier groupe (I) d'alvéoles ( $20_1$ ) comprend toutes les alvéoles sauf deux, alors que le second groupe (II) d'alvéoles comprend deux alvéoles ( $20_2$ ) diamétralement opposées.

8. Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est formée d'une pièce monobloc (1) moulée ou usinée, en métal ou en matériau composite.

9. Roulement à billes (101) comprenant une unique rangée de billes (100, 100', 100''), disposées entre une bague interne (102) et une bague externe (103), et une cage (1) selon l'une des revendications précédentes.

10. Roulement à billes selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'une au moins desdites bagues (102, 103) est pourvue d'au moins une encoche ( $102\underline{b}$ ,  $103\underline{b}$ ) d'introduction ( $F_1$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ ) desdites billes (100, 100', 100'') dans un volume interne (V) défini entre des pistes de roulement ( $102\underline{a}$ ,  $103\underline{a}$ ) formées respectivement sur lesdites bagues interne et externe.

11. Procédé d'assemblage d'un roulement à billes comprenant une unique rangée de billes, disposées entre une bague interne et une bague externe, et une cage définissant des alvéoles de réception desdites billes, procédé dans lequel on introduit des billes dans un volume défini entre des pistes de roulement formées respectivement sur lesdites bagues interne et externe, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

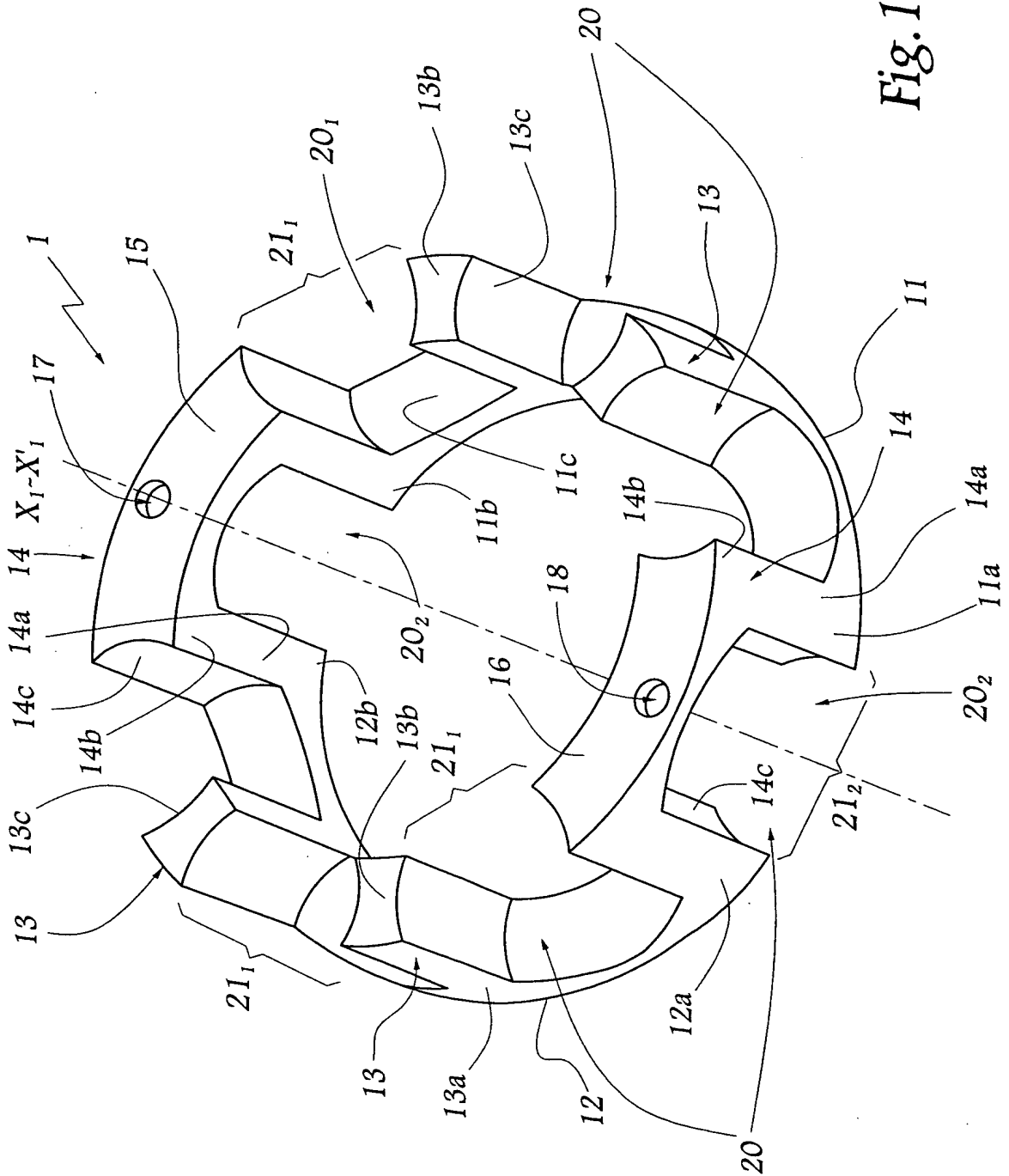
- introduire ( $F_1$ ), dans ledit volume (V) et par un côté ( $A'$ ) dudit roulement (101), un nombre de billes (100) inférieur au nombre nominal de billes dudit roulement ;

- mettre en place ( $F_2$ ) ladite cage (1) en faisant pénétrer lesdites billes, déjà en place dans ledit volume,



dans des alvéoles ( $20_1$ ) de ladite cage ouvertes sur un premier côté (B) de ladite cage et

- introduire ( $F_3, F_4$ ), par même côté (A') dudit roulement, une bille ( $100', 100''$ ) dans au moins une alvéole ( $20_2$ ) de ladite cage ouverte sur un second côté (A) de ladite cage.



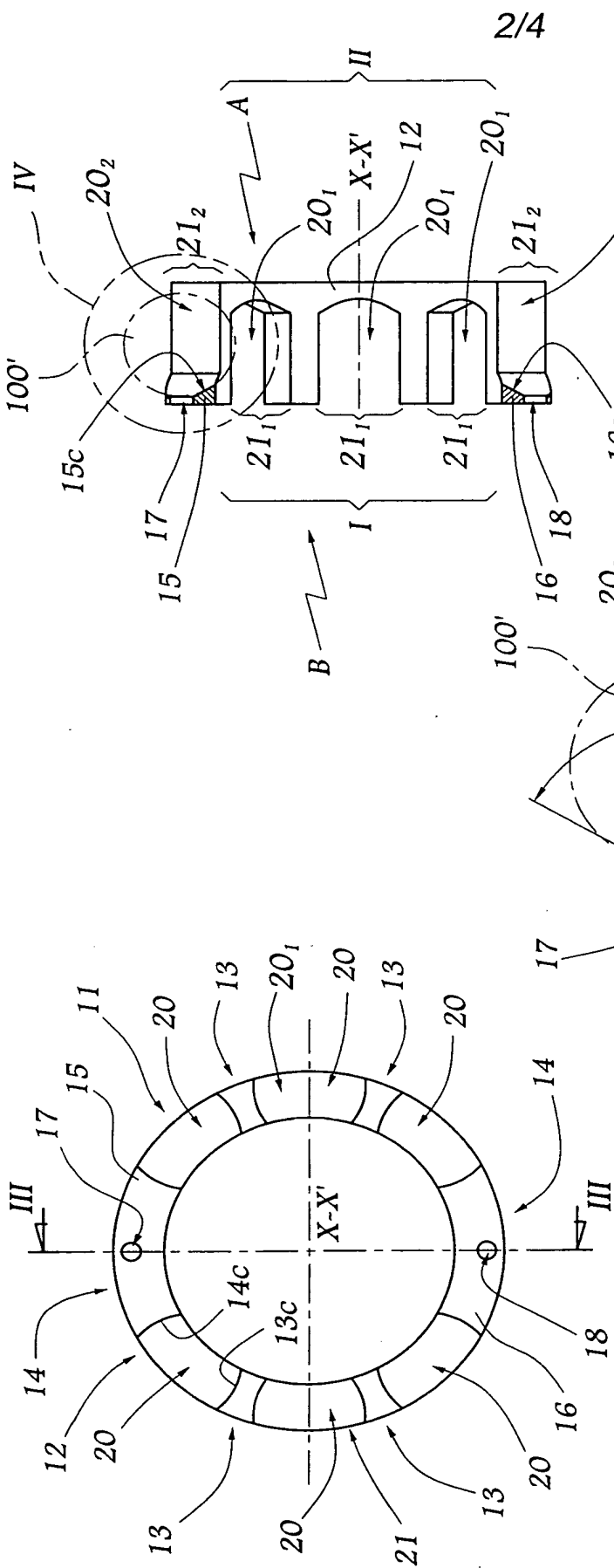


Fig. 2

2/4

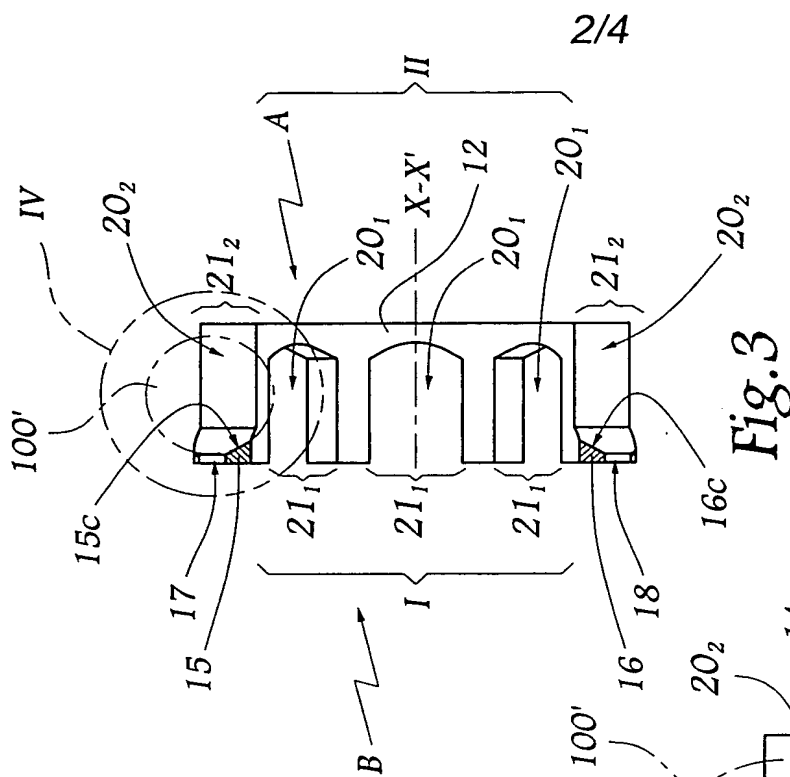


Fig. 3

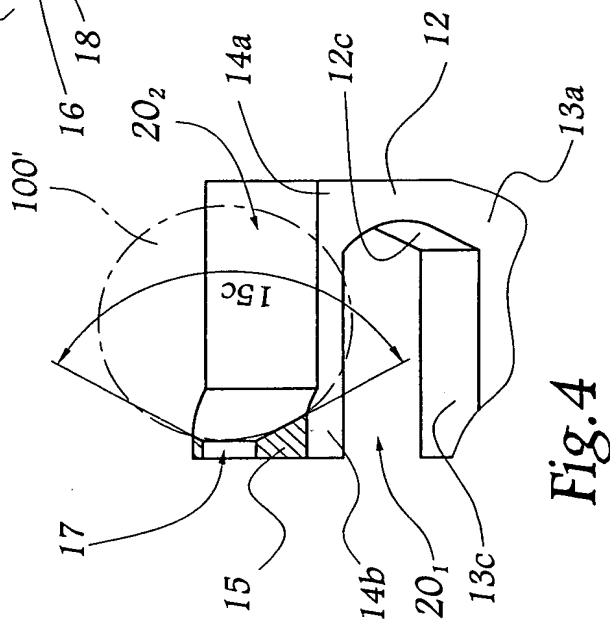
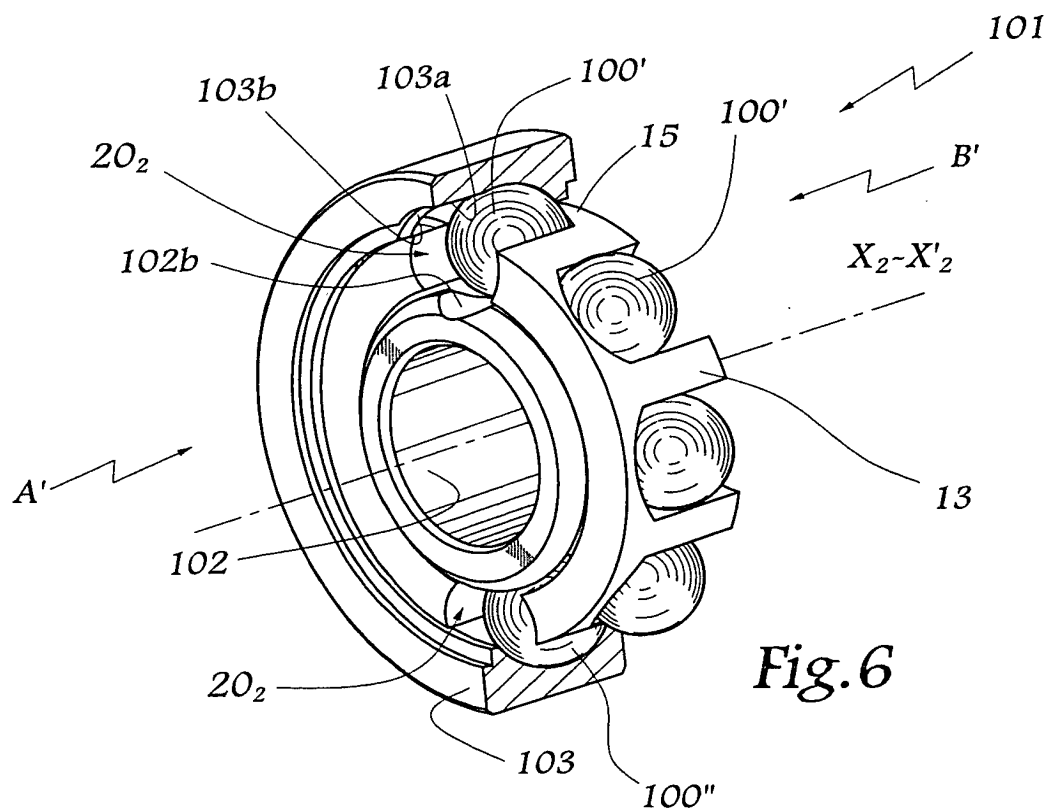
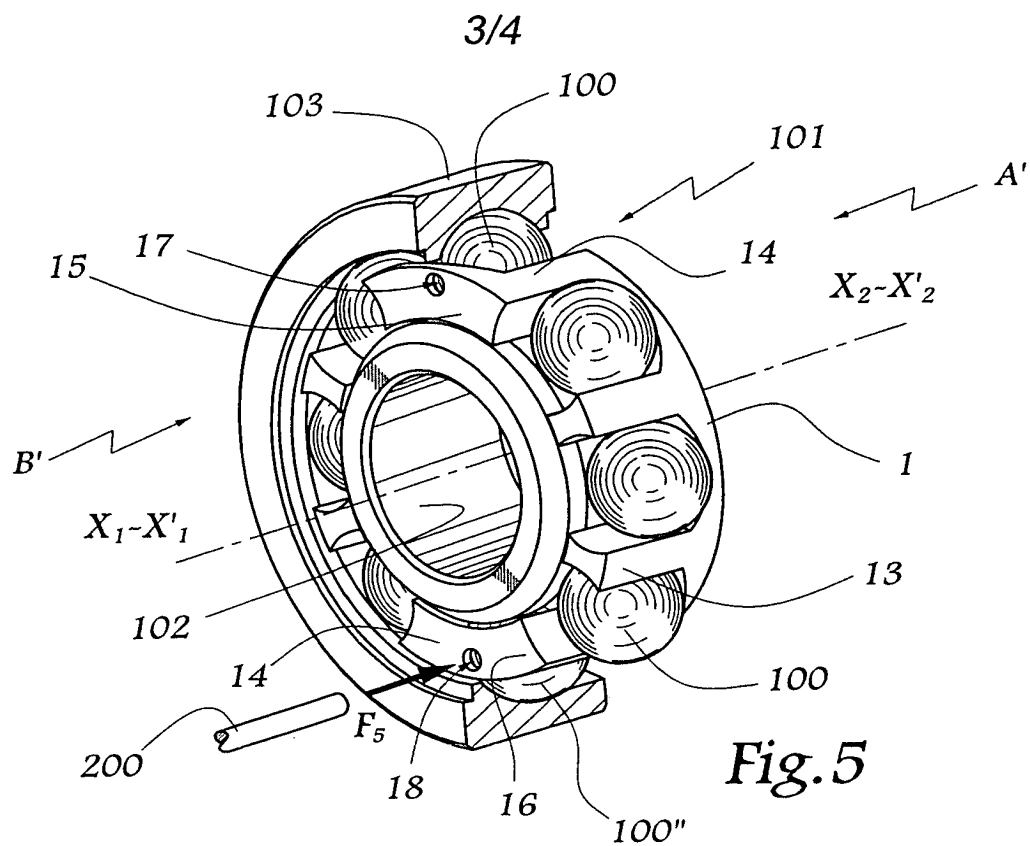


Fig. 4



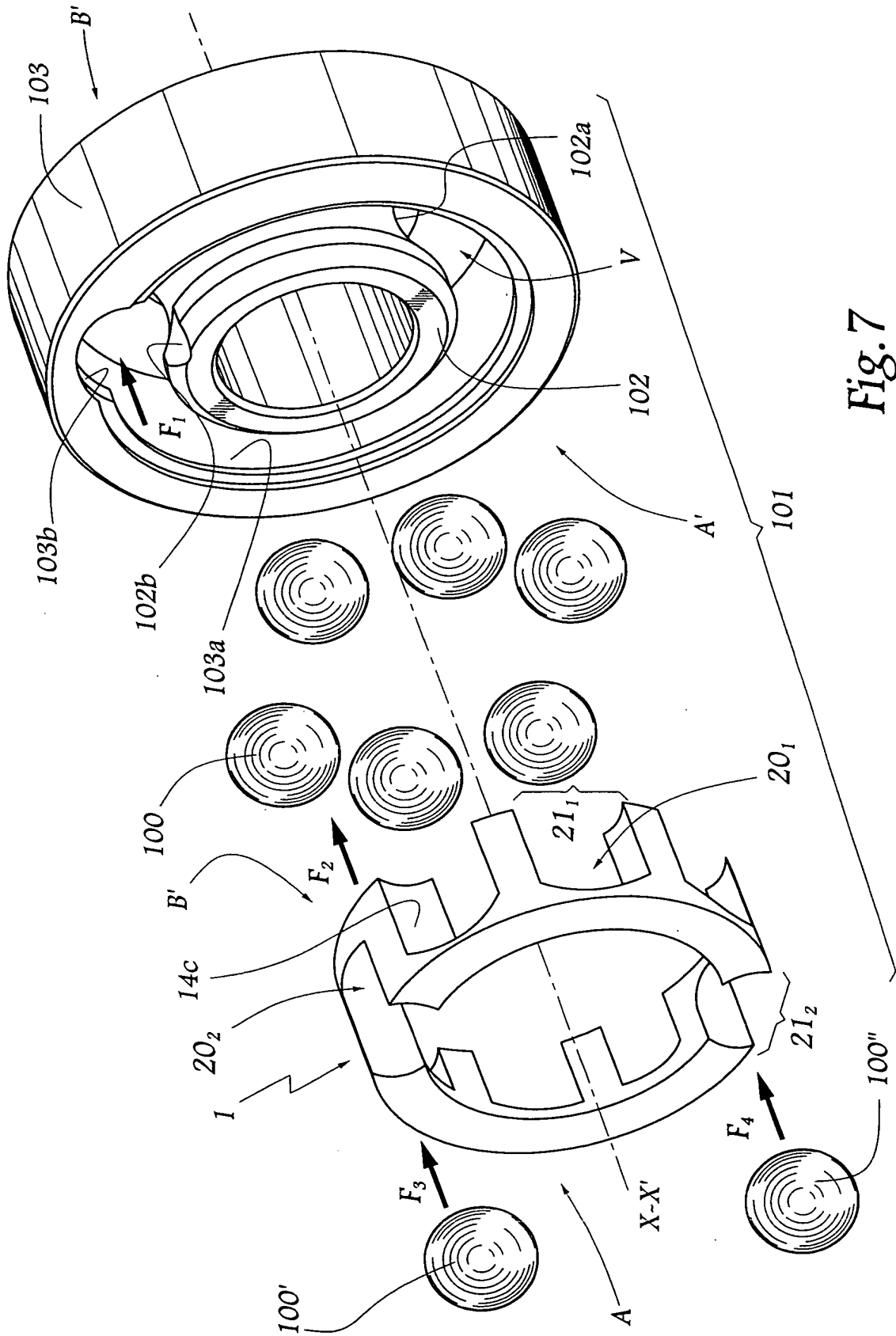


Fig. 7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**